

### Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen bei Hydrospeichern, insbesondere bei Kolbenspeichern, die Bestandteil des Speichers ist und die in der Art einer Drossel auf die Fluidströmung ein-  
wirkt, die sich zwischen Teilen des Speicherinneren und einem hydraulischen Netz einstellt, an das der Speicher anschließbar ist, wobei die Drossel aus mindestens einer Durchtrittsstelle vorgebbaren Querschnitts in einem Ventiltteil gebildet ist, das in seiner einen Ventilstellung bis auf die jeweilige Durchtrittsstelle den Fluidstrom unterbricht und in der anderen Ventilstellung im wesentlichen freigibt.

10

Hydrospeicher sind in einer Vielzahl von Ausführungsformen auf dem Markt frei erhältlich. Die wesentlichen Anwendungen dahingehender Hydrospeicher liegen in der Energiespeicherung, der Notbetätigung, der Leckölkompensation sowie der Schockabsorption und Pulsationsdämpfung.  
15 Die häufigsten Bauformen an Hydrospeichern sind solche mit Trennglied und in Abhängigkeit des jeweils eingesetzten Trenngliedes werden Blasen-  
speicher, Membranspeicher und Kolbenspeicher voneinander unterschieden. Die Wirkungsweise aller dieser Speicher basiert darauf, dass die Kompressibilität eines Gases zur Flüssigkeitsspeicherung ausgenutzt wird,  
20 wobei häufig Stickstoff als Energieträger dient. Somit bestehen die hydro-  
pneumatischen Speicher aus einem Flüssigkeits- und einem Gasteil mit ei-

nem gasdichten Trennelement. Der Flüssigkeitsteil steht dabei mit dem hydraulischen Netz in Verbindung, so dass beim Ansteigen des Druckes das Gas auf der Gasseite im Speicher komprimiert wird. Analog kann bei einem Druckabfall auf der Netzseite das verdichtete Gas im Speicher expandieren und die gespeicherte Hydraulikflüssigkeit wird dadurch wieder in das Netz verdrängt.

Der klassische Aufbau eines Kolbenspeichers ist durch ein äußeres Zylinderrohr als Speichergehäuse charakterisiert, in dem ein Kolben mit seinem Dichtungssystem längsverfahrbar aufgenommen ist. Stirnseitige Verschlussdeckel am Speichergehäuse begrenzen zwei Arbeitsräume im Speicher, von denen wiederum der eine das Gas aufnimmt und der andere fluidführend an das hydraulische Netz angeschlossen ist.

Um auftretende Druckstöße im Speicherinneren eines Hydrospeichers zu mindern, sind im Stand der Technik bereits Dämpfungsvorrichtungen (Membranspeicher SB 0210-0,32E2 der Firma Hydac) vorgeschlagen worden, die an der Fluideintrittsseite des Speichers und als integraler Bestandteil desselben ein in Längsrichtung des Speichers verfahrbares Ventilteil aufweisen, das in einem Ventilgehäuse geführt und mit einer Durchtrittsstelle für Fluid versehen ist. Kommt es von seiten des hydraulischen Netzes zu einem Druckstoß, gelangt dieser an die Fluidanschlußstelle des Hydrospeichers und der Druckstoß im hydraulischen Netz schließt gegen den Fluidinnendruck des Speichers das Ventilteil, das dergestalt in schließende Anlage mit dem Ventilgehäuse gelangt. Über eine im Ventilteil angeordnete mittige Durchtrittsbohrung als Durchtrittsstelle gelangt jedoch nach wie vor, aber nunmehr in gedrosselter Form, Fluid vom hydraulischen Netz ins Innere des Speichers, und zwar bezogen auf seine Fluidseite.

Durch die dahingehende Androsselung des Fluidstromes bei geschlossenem Ventiltteil über die in der Art einer Drossel konzipierte Durchtrittsstelle in Form der Längsbohrung ist der Druckstoß reduziert, wobei jedoch nach wie vor Fluid nunmehr mit geringerer Einströmmenge in das Innere des Spei-  
5 chers eintritt. Im umgekehrten Fall, also bei Abnahme des Fluiddruckes auf der hydraulischen Netzseite, veranlaßt der Speicherdruck ein Öffnen des Ventiltteils und Fluid strömt vom Inneren des Speichergehäuses über freigegebene Öffnungsquerschnitte im Ventiltteil ab, wobei in Abhängigkeit der Drucksituation noch ein Teil des Fluidstromes über die Durchtrittsstelle in  
10 der Art einer Drossel geführt wird. Aufgrund der Ausgestaltung der Drosselstellung bei der bekannten Lösung in der Art einer Bohrung mit kurzer Kannallänge kommt es beim Durchströmen derselben zu Turbulenzen und mit- hin zu Kavitationserscheinungen an den die Durchtrittsstelle begrenzenden Werkstoffteilen des Ventiltteils und/oder des Speichergehäuses. Neben der  
15 schädlichen Kavitätswirkung bewirken die Turbulenzen aber auch, dass der Fluidstrom in und aus dem Speicher gestört ist, was sich nachteilig auf die gesamte Energiebilanz von Speichern nebst hydraulischem Netz auswirken kann. Des weiteren ist das Öffnen und Schließen des Ventiltteils mit einer relevanten Geräuschentwicklung verbunden, was beim Betrieb dahinge-  
20 hender hydraulischer Anlagen sich sehr störend auswirken kann.

Durch die DE 102 14 871 A1 ist eine Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen bekannt, insbesondere in der Art eines Druckmittelspeichers mit einem Gehäuse, dessen Innenraum durch ein Medientrennungselement  
25 in zwei Kammern unterteilt ist, wobei die erste Kammer mit einem Gas und die zweite Kammer mit einer Flüssigkeit gefüllt ist und wobei in einem hydraulischen Anschluß ein Bodenventil vorgesehen ist, das ein Befüllen der zweiten Kammer mit Flüssigkeit ermöglicht und ein vollständiges Entleeren der zweiten Kammer verhindert, dessen Schließkörper durch das Medien-

trennungselement betätigbar ist. Ferner sind Mittel zum Drosseln des während des Füllvorganges der zweiten Kammer zuzuführenden Druckmittelvolumenstroms vorgesehen, die erst nach vollständiger Öffnung des Bodenventils den vollen Druckmittelvolumenstrom freigeben.

5

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Dämpfungsvorrichtungen dahingehend weiter zu verbessern, dass Geräuschemissionen weitestgehend im Betrieb vermieden sind, dass die Gesamt-Energiebilanz von dahingehenden Speicherlösungen verbessert ist und es nicht zu materialschädigenden Kavitätärscheinungen kommt. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

10

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die jeweilige Durchtrittsstelle an mindestens einem ihrer freien Enden mit einer trichterförmigen Erweiterung versehen ist, wobei die Erweiterung sich in Richtung des Speicherinneren oder des hydraulischen Netzes orientiert, kommt es aufgrund des Trichtereffektes zu einer deutlichen Reduzierung an Geräuschemission während des Betriebes, insbesondere beim Dämpfen der einzelnen Druckstöße im hydraulischen Netz. Die trichterförmige Erweiterung führt aber nicht nur zu einer Geräuschreduzierung, sondern der in die Durchtrittsstelle eingeleitete Druckstoß wird fluidmechanisch derart beherrscht, dass Turbulenzen und mithin Kavitätärscheinungen am Ventiltail vermieden sind. Des weiteren hat es sich gezeigt, dass durch die trichterförmige Erweiterung für die jeweilig Durchtrittsstelle insgesamt das laminare Ein- und Ausströmverhalten für das Fluid in bzw. aus dem Speicher verbessert ist, was sich gesamt-energiebilanzmäßig günstig auf den Betrieb einer Hydraulikanlage auswirkt.

20

25

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung ist die jeweilige Durchtrittsstelle aus einem Mittenkanal im Ventiltteil gebildet, wobei die trichterförmige Erweiterung an beiden Enden des Mittenkanals vorhanden ist. Vorzugsweise ist dabei auch nur eine  
5 Durchtrittsstelle im Ventiltteil entlang seiner Längsachse vorhanden. Der genannte Mittenkanal läßt sich von seiner Gesamtlänge her entsprechend groß auslegen, was sich günstig auf das Gesamt-Strömungsverhalten innerhalb der Durchtrittsstelle in den beiden endseitig angeordneten trichterförmigen Erweiterungen auswirkt.

10

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung ist das Ventiltteil in der Art eines Ventilkolbens ausgebildet, der über stegartige Verlängerungen an einem seiner Enden verfügt. Die dahingehenden Verlängerungsstege erlauben eine sichere Führung des  
15 Ventiltteils in seinem Ventilgehäuse oder entlang von Teilen des Speichers im Bereich der Fluidanschlußstelle. Vorzugsweise sind hierfür die stegartigen Verlängerungen außenumfangsseitig mit zylindrischen Führungsflächen entlang des Gehäuses des Ventiltteils geführt, über das sich das Ventiltteil an einem Gehäuseende des Speichers festlegen läßt.

20

Mit der erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung, im wesentlichen bestehend aus dem in einem Ventilgehäuse geführten Ventiltteil nebst Durchtrittsstelle mit endseitig angeordneten trichterförmigen Erweiterungen sowie den stegartigen Verlängerungen, ist eine Art Wechsel-Drosselsystem gebil-  
25 det, das es erlaubt, entweder beim Fluideintritt in den Speicher druckstoßbedingt das Ventiltteil zu schließen und den Druckstoß über die Durchtrittsstelle anzudrosseln, wobei dann in umgekehrter Richtung über das Öffnen des Ventiltteils im wesentlichen der Fluidweg freigegeben wird für eine ungehemmte Fluidströmung vom Inneren des Speichers in das hydraulische

Netz; es besteht aber auch die Möglichkeit, die genannte Einbaufolge um-  
zudrehen, insbesondere das Ventiltteil um 180° gedreht in seinem Ventil-  
gehäuse anzuordnen mit der Folge, dass dann das Ausströmen aus dem  
Speicher in Richtung des hydraulischen Netzes durch Schließen des Ventil-  
5 teils und über die Durchtrittsstelle angedrosselt wird, wohingegen in umge-  
kehrter Richtung bei Einströmen von Fluid vom hydraulischen Netz in den  
Speicher dies entlang den stegartigen Verlängerungen im wesentlichen un-  
gestört vonstatten geht, wobei der freie Fluidquerschnitt der drosselartigen  
Durchtrittsstelle noch mit einbezogen ist.

10

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Dämp-  
fungsvorrichtung sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

15

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Dämpfungsvorrichtung anhand  
eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zei-  
gen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

20

Fig.1 einen Längsschnitt durch die Dämpfungsvorrichtung,  
eingebaut in die Fluidanschlußstelle eines nicht näher  
dargestellten Hydrospeichers, insbesondere in Form  
eines Kolbenspeichers;

25

Fig.2 in der Art einer Explosionszeichnung die wesentlichen  
Teile der Dämpfungsvorrichtung, bestehend aus einem  
Ventilgehäuse und dem Ventiltteil.

Die in den Zeichnungen dargestellte Vorrichtung dient dem Dämpfen von Druckstößen bei Hydrospeichern, insbesondere bei Kolbenspeichern üblicher Bauart, wobei in der Fig.1 nur ein Teil einer Speichergehäusewandung 10 eines Kolbenspeichers wiedergegeben ist, das auch den Deckelteil eines üblichen Speichergehäuses bilden kann. Der Aufbau von Kolbenspeichern ist im Stand der Technik allgemein bekannt und beispielsweise im „Hydrauliktrainer“, Band 3, der Mannesmann-Rexroth AG eingehend beschrieben. Soweit in der Fig.1 ein Teil 10 des Gesamtspeichergehäuses dargestellt ist, betrifft der dahingehende Ausschnitt die Fluideintrittsstelle 12 des Speichers und über eine Anschlußstelle 14 läßt sich die dahingehende Fluideintrittsstelle 12 des Speichergehäuses 10 an ein nicht näher spezifiziertes und dargestelltes hydraulisches Netz mit weiteren hydraulischen Einrichtungen, beispielsweise in Form von Arbeitszylindern, Hydropumpen od. dgl., anschließen. Auch der dahingehende Aufbau und Anschluß von Speichern an hydraulische Netze ist im Stand der Technik hinreichend bekannt, so dass an dieser Stelle hierauf nicht mehr näher eingegangen wird. Zwischen Fluideintrittsstelle 12 und Anschlußstelle 14 ist das Kammervolumen des Speichers zur Aufnahme eines als Ganzes mit 16 bezeichneten Ventiltails erhöht. Das dahingehende Ventilteil 16 ist längsverfahrbar entlang einer vorgebbaren Wegstrecke in einem kreiszylindrischen Ventilgehäuse 18 geführt, das an seinem in Blickrichtung auf die Fig.2 gesehen oberen Ende mit einem Gewinde 20 versehen ist zum Einschrauben des Ventilgehäuses 18 entlang der Innenwand des Speichergehäuses 10 (in Fig.1 nicht dargestellt). Die Fig.1 betrifft des weiteren einen Längsschnitt durch das Ventilteil 16 nebst Ventilgehäuse 18, wie dies in der Fig.2 in der Art einer Explosionszeichnung dargestellt ist.

Mit dem genannten Ventilteil 16 läßt sich dergestalt auf die Fluidströmung einwirken, die sich zwischen Teilen des Speicherinneren und dem hydrau-

lischen Netz einstellt, also zwischen der Fluideintrittsstelle 12 und der Anschlußstelle 14 an das Netz. Für die dahingehende Ansteuerung weist das Ventilteil 16 entlang seiner Längsachse 22, die deckungsgleich ist mit der Längsachse des Speichergehäuses 10, eine einzige Durchtrittsstelle 24 in  
5 der Art eines Mittenkanals auf. Der dahingehende Mittenkanal weist an seinen beiden Enden jeweils eine trichterförmige Erweiterung 26,28 auf, wobei die in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen obere trichterförmige Erweiterung 26 sich in Richtung der Fluideintrittsstelle 12 erweiternd in diese mündet. Die weitere trichterförmige Erweiterung 28 am gegenüberliegen-  
10 den unteren Ende erweitert sich trichterförmig in Richtung der Anschlußstelle 14 an das nicht näher dargestellte hydraulische Netz. Des weiteren ist die Gesamtlänge der beiden Erweiterungen 26,28 gemessen in Richtung der Längsachse 22 etwas geringer als die Gesamtlänge des sich zwischen den beiden Erweiterungen 26,28 erstreckenden kreiszylindrischen Mittenkanals,  
15 der neben den beiden Erweiterungen 26,28 die Durchtrittsstelle 24 bildet. Des weiteren ist der größte Durchmesser der jeweiligen Erweiterung 26,28 kleiner gewählt als der Durchmesser der benachbart zuordenbaren Fluideintrittsstelle 12 bzw. Anschlußstelle 14. Aufgrund der Erweiterungen 26,28 sind scharfkantige Materialübergänge vermieden, was sich unter an-  
20 derem günstig auf ein niedriges Geräuschemissionsverhalten auswirkt.

Wie sich des weiteren aus der Fig.2 ergibt, ist das Ventilteil 16 in der Art eines Ventilkolbens ausgebildet, der in Blickrichtung auf die Fig.2 gesehen an seinem unteren Ende mit drei stegartigen Verlängerungen 30 versehen  
25 ist. In Umfangsrichtung des Ventilteils 16 betrachtet weisen alle drei stegartigen Verlängerungen 30 einen konstanten Abstand voneinander auf. Gemäß der Längsschnittdarstellung ist in der Fig.1 nur der in Blickrichtung auf die Fig.2 gesehen äußerst rechte Verlängerungssteg 30 dargestellt und der nachfolgende Verlängerungssteg 30 in stirnseitiger Ansicht, wobei die da-



hingehende Ansichtsfläche in den Figuren mit 32 wiedergegeben ist. Die stegartigen Verlängerungen 30 sind außenumfangsseitig mit zylindrischen Führungsflächen 34 versehen, die dergestalt das Entlanggleiten des Ventilkolbens entlang des Innenumfangs 36 des kreiszyllindrischen Ventilgehäuses 18 erlauben. Das Ventilteil 16 ist an seinen beiden einander gegenüberliegenden Enden mit ebenen Abschlußflächen 38,40 versehen, von denen in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen die obere in Anlage bringbar ist mit einer ebenso eben verlaufenden Anlagefläche 42 des Ventilgehäuses 18, bzw. an die sich an der gegenüberliegenden Unterseite die stegartigen Verlängerungen 30 anschließen. Des weiteren beträgt die Teilbaulänge des Ventilteils 16 mit der Durchtrittsstelle 24 mehr als die Hälfte der Gesamtbaulänge des Ventilteils 16 mit den Verlängerungsstegen 30.

Wie sich des weiteren aus der Fig.2 ergibt, ist das Ventilteil 16 außenumfangsseitig im Bereich der Durchtrittsstelle und zwischen den Verlängerungsstegen 30 verlaufend mit ebenen Flächen 44 ausgestattet, die mit der kreiszyllindrischen Innenumfangsfläche 36 des Ventilgehäuses 18 drei Fluiddurchlässe 46 begrenzen (vgl. Fig.1). Ferner enden die stegartigen Verlängerungen 30 in einer gemeinsamen horizontalen Ebene, die parallel verläuft zu den Abschlußflächen 38 und 40 des Ventilteils 16. Das Ventilteil 16 kann sich innerhalb seines Ventilgehäuses 18 in Abhängigkeit von den Druck- und Strömungsverhältnissen entlang seiner Längsachse 22 von seiner in der Fig.1 gezeigten Schließstellung nach unten hin in eine geöffnete Stellung bewegen, bei der die freien Enden der Verlängerungsstege 30 in Anlage kommen mit der unteren Abschlußwand 48 des Speichergehäuses 10, das in diesem Bereich die Anschlußstelle 14 randseitig begrenzt. Der dahingehende axiale Verfahrweg ist gemäß der Darstellung nach der Fig.1 etwas kleiner als die Höhe einer der trichterförmigen Erweiterungen 26,28.

Bei der in der Fig.1 gezeigten Betriebsstellung hat sich über das hydraulische Netz an der Anschlußstelle 14 ein hydraulischer Druckstoß eingestellt, der das Ventiltteil 16 in seine in der Fig.1 gezeigte Schließstellung gebracht hat, bei der die Abschlußfläche 38 in Anlage ist mit der Anlagefläche 42 des Ventilgehäuses 18. Der Fluiddurchtritt von der Anschlußstelle 14 zur Fluideintrittsstelle 12 und mithin ins Innere des Speichergehäuses 10 erfolgt somit ausschließlich über die drosselartige Durchtrittsstelle 24 mit ihren beiden trichterförmigen Erweiterungen 26,28. Durch die dahingehende Drosselstelle wird zum einen der Druckstoß gemindert, so dass dieser keine schädigende Wirkung im Inneren des Speichergehäuses 10 ausüben kann, und zum anderen wird über die kontinuierlich verlaufenden Erweiterungen 26,28 der Fluidstrom über den Mittenkanal als Durchtrittsstelle 24 derart gerichtet, dass schädliche Kavitätswirkungen in den Randbereichen des Ventiltteils 16 oder der Fluideintrittsstelle 12 vermieden sind. Ferner wird über die lange Führungsstrecke des Mittenkanals eine laminare Vorgabe für die Fluidströmung erreicht, so dass Strömungsverluste vermeiden sind, was sich wiederum günstig auf die Gesamt-Energiebilanz des hydraulischen Systems (nicht dargestellt) auswirkt. Die trichterförmigen Erweiterungen 26,28 haben dabei noch den Effekt, dass es zu einer Entspannung der hochlaminaren Strömung im Mittenkanal kommt, was sich günstig auf die Geräuschemissionsentwicklung auswirkt und es ist für einen Durchschnittsfachmann auf dem Gebiet hydraulischer Systeme und Hydrospeicher überraschend, dass er durch Einsatz der genannten Erweiterungen 26,28 eine derart deutliche Geräuschminderung erhält, dass verbleibende Restgeräusche für das Bedienpersonal der hydraulischen Anlage kaum wahrnehmbar sind.

Sinkt der hydraulische Druckstoß und mithin der Hydraulikdruck an der Anschlußstelle 14 ab, wird in üblicher Einbaulage des Ventiltteils 16 schwerkraftunterstützt und mit dem verbleibenden Innendruck im Hydro-

speicher dieses in Blickrichtung auf die Fig.1 nach unten geschoben und die freien Enden der stegartigen Verlängerungen schlagen an der unteren Abschlußwand 48 an. Dergestalt ist dann aber der Fluiddurchtrittsweg von der Fluideintrittsstelle 12 zum Fluiddurchlaß 46 freigegeben und dergestalt  
5 kann Fluid vom Inneren des Speichers und weiter über die Abstände zwischen den stegartigen Verbreiterungen 30 in Richtung der Anschlußstelle 14 und von dort aus in das hydraulische Netz zurückgelangen. Dabei kommt es zu einer Aufteilung der Fluidströme zwischen den drei Fluid-  
durchlässen 46 begrenzt durch den Außenumfang des Ventiltails 16 und  
10 seiner Mittenausnehmung in Form der Durchtrittsstelle 24. Dergestalt entspricht der freie Öffnungsquerschnitt im wesentlichen dem Fluidquerschnitt ohne Ventiltail 16, so dass im wesentlichen verlustfrei der Austragvorgang an hydraulischer Energie vom Inneren des Speicherhauses an das hydraulische Netz vonstatten gehen kann.

15 Die vorliegende Einrichtung ist als Wechseldrosselkonzept ausgelegt und es besteht die Möglichkeit, quer zur Längsachse 22 gesehen das Ventiltail 16 um 180° verschwenkt in das Ventilgehäuse 18 einzusetzen, so dass dergestalt dann in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen die stegartigen Verbreite-  
20 rungen 30 sich in Richtung des Speichers und mithin in Richtung der Fluideintrittsstelle 12 erstrecken und die Abschlußfläche 38 des Ventiltails 16 in Richtung zu der Anschlußstelle 14 weist. Im dahingehenden Fall kann bei bestimmten Speicherkonzeptionslösungen dann vorgesehen sein, dass ein vom hydraulischen Netz kommender Druckstoß an die Anschlußstelle 14  
25 über die drei Fluiddurchlässe 46 ungehindert in das Speicherinnere gelangen kann, wobei ein Anteil des Fluidstromes wiederum über die Durchtrittsstelle 24 gelangt, wohingegen dann ein Fluidabgabevorgang von seiten des Speichers gedämpft erfolgt, indem das Ventiltail 16 mit seiner Abschlußfläche 38 die Anschlußstelle an das hydraulische Netz 14 verschließt

- und der Durchtritt an Fluid ausschließlich über die drosselnde Durchtrittsstelle 24 mit ihren trichterförmigen Erweiterungen 26,28 erfolgt. Somit lassen sich also dem Grunde nach bei umgekehrter Einbaulage der als Wechseldrossel konzipierten Lösung vom Speicher, insbesondere vom Kolbenspeicher stammende Druckstöße mindern. Mit der erfindungsgemäßen
- 5 Dämpfungsvorrichtung ist also ein Gesamt-System geschaffen, das sich ohne größere Umbaumaßnahmen an verschiedene Anwendungsfälle und deren Vorgaben anpassen läßt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen bei Hydrospeichern, insbesondere Kolbenspeichern, die Bestandteil des Speichers ist und die in  
5 der Art einer Drossel auf die Fluidströmung einwirkt, die sich zwischen  
Teilen des Speicherinneren (12) und einem hydraulischen Netz (14) ein-  
stellt, an das der Speicher anschließbar ist, wobei die Drossel aus min-  
destens einer Durchtrittsstelle (24) vorgebbaren Querschnitts in einem  
Ventilteil (16) gebildet ist, das in seiner einen Ventilstellung bis auf die  
10 jeweilige Durchtrittsstelle (24) den Fluidstrom unterbricht und in der  
anderen Ventilstellung im wesentlichen freigibt, dadurch gekennzeich-  
net, dass die jeweilige Durchtrittsstelle (24) an mindestens einem ihrer  
freien Enden mit einer trichterförmigen Erweiterung (26;28) versehen ist  
und dass die Erweiterung (26;28) sich in Richtung des Speicherinneren  
15 (12) oder des hydraulischen Netzes (14) orientiert.
2. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die jeweilige Durchtrittsstelle (24) aus einem Mittenkanal im Ven-  
tilteil (16) gebildet ist und dass die trichterförmige Erweiterung (26;28)  
20 an beiden Enden des Mittenkanals vorhanden ist.
3. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-  
net, dass das Ventilteil (16) in der Art eines Ventilkolbens ausgebildet  
ist, der über stegartige Verlängerungen (30) an einem seiner Enden ver-  
25 fügt.
4. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Ventilteil (16) außenumfangsseitig mit zylindrischen Führungs-

flächen (34) entlang eines Gehäuses (18) geführt ist, über das sich das Ventilteil (16) an einem Gehäuseende (10) des Speichers festlegen läßt.

- 5 5. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass außenumfangsseitig und zwischen den Verlängerungsstegen (30) das Ventilteil (16) mit ebenen Flächen (44) versehen ist, die mit der kreiszyklischen Innenumfangsfläche (36) des Ventilgehäuses (18) Fluiddurchlässe (46) begrenzt.
- 10 6. Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilteil (16) endseitig mit ebenen Abschlußflächen (38,40) versehen ist, von denen die Abschlußfläche (38) in Anlage bringbar ist mit einer ebenso eben verlaufenden Anlagefläche (42) des Ventilgehäuses (18) bzw. an die sich die stegartigen Verlängerungen  
15 (30) anschließen.
- 20 7. Dämpfungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilbaulänge des Ventilteils (16) mit der Durchtrittsstelle (24) mehr als die Hälfte der Gesamt-Baulänge des Ventilteils (16) mit den Verlängerungsstegen (30) beträgt.
- 25 8. Dämpfungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die trichterförmigen Erweiterungen (26,28) entlang von eben verlaufenden Abschlußflächen (38,40) aus dem Ventilteil (16) austreten.
9. Dämpfungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse (18) außenumfangsseitig mit ei-

nem Gewinde (20) zum Festlegen an den Teilen des Speichergehäuses (10) versehen ist.

1 / 2

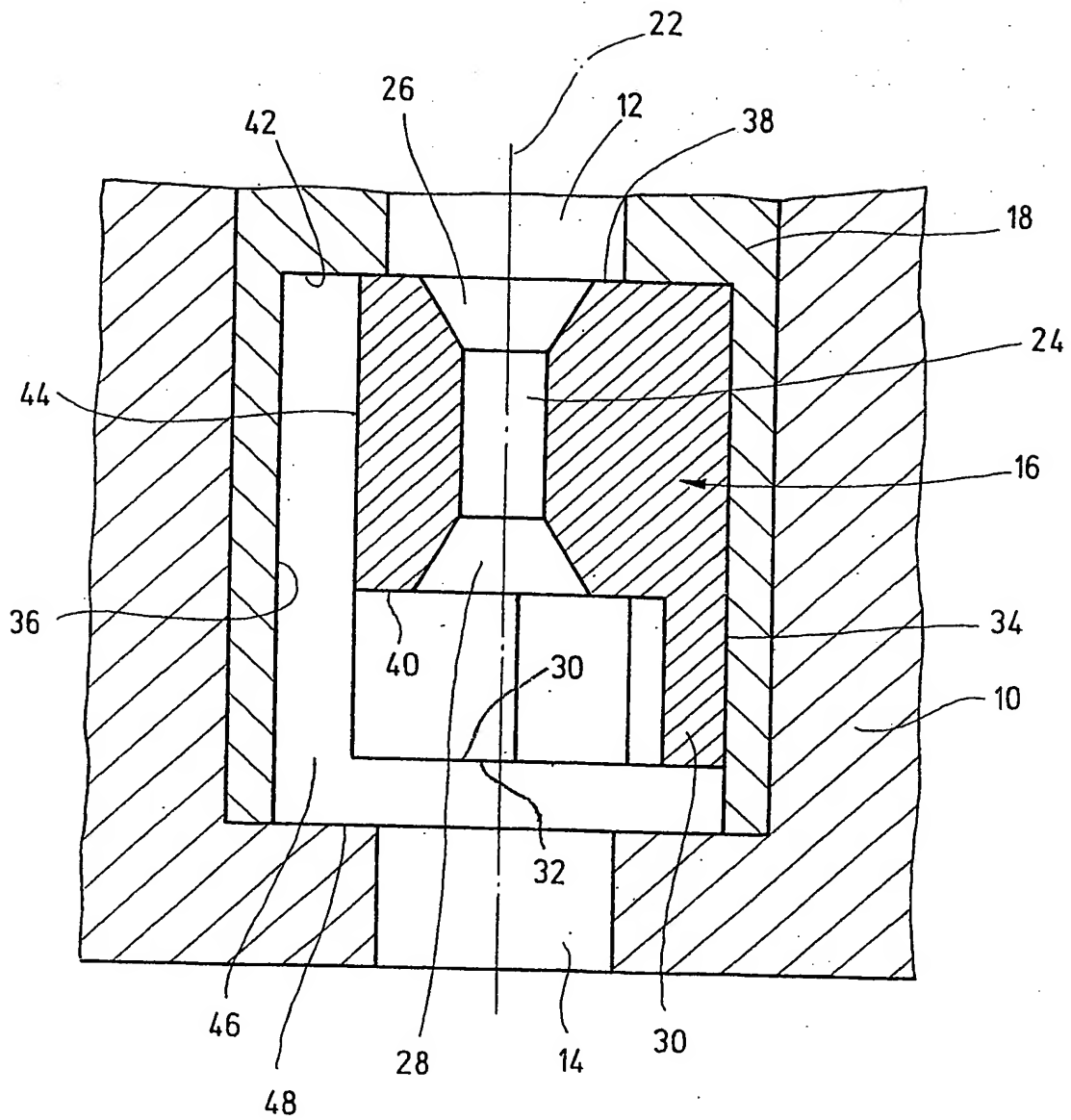


Fig.1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/005451

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F15B1/22 F16L55/055 G05D7/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F15B F16L G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 163 335 A (GREER HYDRAULICS INC.) 4 September 1969 (1969-09-04) page 2, line 106 - page 3, line 24	1,2,8
X	FR 2 542 403 A (HUARTE BERAESTEGUI EDUARDO) 14 September 1984 (1984-09-14) page 4, line 13 - page 5, line 35	1,2,8
X	EP 0 533 527 A (PEUGEOT ; CITROEN SA (FR)) 24 March 1993 (1993-03-24) column 2, line 39 - column 3, line 4	1,2
X	EP 0 230 715 A (VERNAY LABORATORIES) 5 August 1987 (1987-08-05) page 8, line 21 - page 10, line 30; figure 1 column 11, line 4 - column 12, line 3; figure 8	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 September 2004

Date of mailing of the international search report

17/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toffolo, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/005451

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 1999, no. 13,  30 November 1999 (1999-11-30)  -&amp; JP 11 230101 A (KAYABA IND CO LTD),  27 August 1999 (1999-08-27)  abstract</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/005451

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
GB 1163335	A	04-09-1969	DE	1525651 A1	08-01-1970
			FR	1501592 A	10-11-1967
			US	3420273 A	07-01-1969
FR 2542403	A	14-09-1984	ES	270720 Y	01-03-1984
			FR	2542403 A1	14-09-1984
EP 0533527	A	24-03-1993	FR	2681386 A1	19-03-1993
			DE	69207132 D1	08-02-1996
			DE	69207132 T2	29-08-1996
			EP	0533527 A1	24-03-1993
			ES	2081589 T3	01-03-1996
EP 0230715	A	05-08-1987	US	4609014 A	02-09-1986
			EP	0230715 A1	05-08-1987
			JP	62118170 A	29-05-1987
JP 11230101	A	27-08-1999	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005451

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F15B1/22 F16L55/055 G05D7/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F15B F16L G05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 163 335 A (GREER HYDRAULICS INC.) 4. September 1969 (1969-09-04) Seite 2, Zeile 106 - Seite 3, Zeile 24	1,2,8
X	FR 2 542 403 A (HUARTE BERAESTEGUI EDUARDO) 14. September 1984 (1984-09-14) Seite 4, Zeile 13 - Seite 5, Zeile 35	1,2,8
X	EP 0 533 527 A (PEUGEOT ; CITROEN SA (FR)) 24. März 1993 (1993-03-24) Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 4	1,2
X	EP 0 230 715 A (VERNAY LABORATORIES) 5. August 1987 (1987-08-05) Seite 8, Zeile 21 - Seite 10, Zeile 30; Abbildung 1 Spalte 11, Zeile 4 - Spalte 12, Zeile 3; Abbildung 8	1,2
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toffolo, O

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005451

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN            Bd. 1999, Nr. 13,            30. November 1999 (1999-11-30)            -&amp; JP 11 230101 A (KAYABA IND CO LTD),            27. August 1999 (1999-08-27)            Zusammenfassung</p>	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005451

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1163335	A	04-09-1969	DE 1525651 A1 FR 1501592 A US 3420273 A	08-01-1970 10-11-1967 07-01-1969
FR 2542403	A	14-09-1984	ES 270720 Y FR 2542403 A1	01-03-1984 14-09-1984
EP 0533527	A	24-03-1993	FR 2681386 A1 DE 69207132 D1 DE 69207132 T2 EP 0533527 A1 ES 2081589 T3	19-03-1993 08-02-1996 29-08-1996 24-03-1993 01-03-1996
EP 0230715	A	05-08-1987	US 4609014 A EP 0230715 A1 JP 62118170 A	02-09-1986 05-08-1987 29-05-1987
JP 11230101	A	27-08-1999	KEINE	